

## Trabajo Fin de Grado

Impacto de una normativa medioambiental en el  
comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea

Autor

Pablo Galindo Blecua

Directora

Dra. Carmen Fillat Castejón

Facultad de Economía y Empresa

2019/2020

**Autor:** Pablo Galindo Blecua

**Directora:** Dra. Carmen Fillat Castejón

**Título:** Impacto de una normativa medioambiental en el comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea (Impact of an environmental regulation on trade between the United States and the European Union)

**Titulación:** Grado en Economía

**Resumen:** *El principal objetivo de este trabajo es analizar el impacto sobre el comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea de la introducción en Estados Unidos de una normativa medioambiental. La medida afecta a vehículos de pasajeros y comerciales, camiones y tractores y entró en vigor en 2015.*

*Presentamos la situación actual, tendencias y cambios en el comercio mundial, y en especial, el comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea, y un análisis del comercio en el sector del automóvil.*

*Se trata la normativa como una posible barrera comercial no arancelaria. Se estima un modelo de gravedad que contiene una variable dummy para la medida. Se utilizan datos de panel para los 28 miembros de la Unión Europea entre los años 2000 y 2019.*

*Tras analizar los resultados de las regresiones, se determina el efecto de la medida y se hace un análisis de bienestar para el caso concreto de las importaciones de vehículos de pasajeros desde España. Se obtiene la variación del excedente del consumidor americano, el excedente del productor español, y la externalidad negativa producida por la contaminación ambiental.*

**Abstract:** *The main goal of this dissertation is the analysis of the impact on trade between the United States and the European Union of the introduction in the USA of an environmental regulation. The regulation affects passenger and commercial vehicles, lorries and tractors, and is in force since 2015.*

*We present the current situation, projections, and changes in global trade. In particular, we present the situation of trade between the United States and the European Union, and an analysis of trade in the automotive sector.*

*The regulation is treated as a possible non-tariff barrier to trade. We estimate a gravity model that contains a dummy variable for the measure. We use panel data for the 28 members of the European Union between the years 2000 and 2019.*

*After analyzing the results of the regressions, we determine the effects of the measure and we make a welfare analysis for the case of imports of cars from Spain. We obtain the change in consumer surplus in America, producer surplus in Spain, and the negative externality produced by air pollution.*

## **ÍNDICE**

<b>Capítulo I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1.- Situación global del comercio internacional .....	3
1.2.- Situación del sector del automóvil y comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea .....	5
1.3.- Objetivos del trabajo.....	7
<b>Capítulo II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1.- Instrumentos de política comercial: aranceles y barreras no arancelarias .....	9
2.2.- Argumentos teóricos a favor y en contra del libre comercio .....	11
2.3.- Modelización del comercio: modelo de gravedad, ventajas, inconvenientes y alternativas.....	14
<b>Capítulo III: CONTEXTUALIZACIÓN .....</b>	<b>16</b>
3.1.- Trabajos similares .....	16
<b>Capítulo IV: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>18</b>
4.1.- Fuentes de información.....	18
4.2.- Metodología .....	19
<b>Capítulo V: CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>
5.1.- Resultados .....	25
5.2.- Limitaciones encontradas .....	31
<b>Capítulo VI: REFERENCIAS.....</b>	<b>33</b>
<b>Capítulo VII: Anexo .....</b>	<b>35</b>

## **Capítulo I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1- Situación global del comercio internacional**

El comercio internacional de bienes ha crecido a nivel mundial a un ritmo superior al crecimiento de la economía mundial desde la segunda mitad del siglo XX. Entre 1950 y 2014, la tasa media anual en términos reales de crecimiento de las exportaciones mundiales es del 5,8%, frente al 3,6% de crecimiento anual de la producción.<sup>1</sup>

Dentro del comercio, ha aumentado en mayor medida las manufacturas respecto a los productos de industrias extractivas y los productos agrícolas. Mientras que en 1950 las manufacturas suponían algo menos del 40% del comercio total,<sup>2</sup> en 2019 esa proporción alcanzó el 70%.<sup>3</sup> Otro sector que ha estado al alza durante este periodo ha sido los servicios, que ya suponen un 24% del comercio mundial.<sup>4</sup> En 2019, el 30% del comercio de bienes tiene su origen en la Unión Europea.<sup>5</sup>

En los últimos años se ha observado una disminución del crecimiento del comercio de bienes a nivel global. En parte debido a la crisis financiera de 2008, y también más recientemente debido al aumento de la incertidumbre a nivel mundial gracias a las tensiones comerciales (principalmente la de China y Estados Unidos), la resolución de la salida del Reino Unido de la Unión Europea, y cambios en la política monetaria de las principales economías mundiales. El crecimiento anual del volumen de comercio de bienes a nivel mundial y el crecimiento real del PIB entre los años 2008 y 2019 ha sido idéntico, situándose en 2,3%.<sup>6</sup> En el último año, de hecho, el valor del comercio mundial de bienes ha bajado un 3% entre 2018 y 2019.<sup>7</sup>

Uno de los factores que ha favorecido la apertura al comercio internacional ha sido la liberación de las economías mundiales. La integración de las economías mundiales se ha hecho evidente a nivel institucional en una bajada de los aranceles, los tratos discriminatorios y la aplicación de unas normas comunes para todos los países. Esto se plasmó por primera vez en el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), firmado por 23 países en 1948, y que acabó convirtiéndose en la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1995, de la cual 164 países forman parte en la actualidad. Los

---

<sup>1</sup> Alonso y otros (2017) Lección 8: Comercio internacional p.231

<sup>2</sup> Alonso y otros (2017) Lección 8: Comercio internacional p.233

<sup>3</sup> OMC (2020) p.11

<sup>4</sup> Cálculo propio a partir de OMC (2020) p.10

<sup>5</sup> OMC (2020) p.11

<sup>6</sup> OMC (2020) p.18

<sup>7</sup> OMC (2020) p.18

países que firmaron este acuerdo pasaron de tener un arancel medio del 40% tras la Segunda Guerra Mundial a un 5% hoy en día.<sup>8</sup>

No obstante, en los últimos años no ha habido grandes avances en términos de liberalización, como se ha visto en la Ronda de Doha (año 2001) con la falta de acuerdos para nuevas medidas de liberalización del comercio. Esto no ha supuesto que se hayan revertido los avances ya hechos. Según Krugman (2016), el “aparente fracaso” de las negociaciones pudo haber sido debido al éxito de las anteriores negociaciones en reducir trabas y al poco potencial de mejora de otras nuevas medidas.<sup>9</sup> Estas potenciales ganancias afectarían principalmente a la agricultura, que es un sector que representa una pequeña parte del comercio internacional y que es muy sensible políticamente.

Además, los aranceles siguen siendo utilizados, y han sido sustituidos, en parte, por barreras no arancelarias. El objetivo de estas barreras es favorecer a las industrias nacionales frente a las del exterior, con normativas favorables a las primeras. En los últimos años han aparecido gobiernos, como el de Trump en Estados Unidos, que han vuelto a poner en la mesa medidas que tienen el potencial de restringir el comercio a nivel mundial, y han aumentado las tensiones con sus principales socios comerciales, en especial la tensión comercial entre China y Estados Unidos. Los instrumentos de política comercial han sido tanto por vía de aranceles como mediante barreras no arancelarias.

---

<sup>8</sup> Alonso y otros (2017) Lección 8: Comercio internacional p.227

<sup>9</sup> Krugman (2016) Capítulo 10: La economía política de la política comercial p.261

## **1.2.- Situación del sector del automóvil y comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea**

El comercio total de bienes y servicios entre Estados Unidos y la Unión Europea alcanzó en 2018 1,3 billones de dólares, de los cuales 807.000 millones de dólares corresponden al comercio de bienes.<sup>10</sup>

La Unión Europea fue el mayor mercado exportador para los Estados Unidos en 2018. Dentro de la Unión Europea, sus principales mercados fueron Reino Unido, Alemania, Holanda, Francia y Bélgica. Los principales productos exportados por Estados Unidos fueron aviones, maquinaria y aparatos mecánicos, petróleo, instrumentos ópticos y médicos y productos farmacéuticos.

Estados Unidos fue el segundo mayor mercado exportador para la Unión Europea en 2018. Dentro de la Unión Europea, los mayores exportadores a Estados Unidos fueron Alemania, Reino Unido, Italia, Francia y Países Bajos. Los principales productos importados por Estados Unidos fueron maquinaria y aparatos mecánicos, productos farmacéuticos, vehículos, instrumentos ópticos y médicos, y maquinaria y aparatos eléctricos.

La Unión Europea tiene un superávit en la balanza comercial de bienes con Estados Unidos. Este superávit alcanzó en 2018 169.300 millones de dólares, y este superávit ha aumentado un 77,1% en los últimos diez años.<sup>11</sup>

Actualmente existen pocas trabas al comercio entre ambas economías. El arancel medio que ambos imponen es inferior al 3%,<sup>12</sup> por lo que los principales impedimentos al libre comercio vienen de barreras no arancelarias, principalmente aquellas relacionadas con los trámites aduaneros y las normativas internas de ambas economías.

El comercio de vehículos (incluyendo vehículos de pasajeros, vehículos comerciales, camiones, y partes de automóviles) supone un 8% del comercio total de bienes entre Estados Unidos y la Unión Europea.<sup>13</sup> Para vehículos de pasajeros, Estados Unidos es el cuarto país que más exporta a la Unión Europea. Las importaciones desde Estados Unidos suponen un 12% de todas las importaciones en términos de valor.<sup>14</sup> Estados Unidos es el

---

<sup>10</sup> United States Trade Representative Office (2020)

<sup>11</sup> United States Trade Representative Office (2020)

<sup>12</sup> Comisión Europea (2020)

<sup>13</sup> ACEA (2019) p.1

<sup>14</sup> ACEA (2019) p.1

destino más grande de coches europeos. Las importaciones desde Europa suponen un 25% de las importaciones totales de vehículos.<sup>15</sup>

Las marcas europeas adoptan dos estrategias para la venta de vehículos en Estados Unidos. Por un lado, abren nuevas plantas en Norteamérica para tener una producción local. Mediante esta estrategia, los fabricantes europeos fabrican 3 millones de vehículos de pasajeros cada año.<sup>16</sup> De hecho, algunos de esos vehículos acaban siendo exportados a la Unión Europea. Por otro lado, las marcas europeas producen vehículos en Europa para exportarlos a Estados Unidos. Algo más de 1.150.000 coches de fabricación europea se exportaron a Estados Unidos.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup> ACEA (2019) p.1

<sup>16</sup> ACEA (2019) p.2

<sup>17</sup> ACEA (2019) p.1

### **1.3.- Objetivos del trabajo**

Como ya se ha mencionado anteriormente, uno de los principales obstáculos al comercio entre ambas economías son las barreras no arancelarias que ambas partes imponen. Este trabajo busca estimar el impacto de una de estas barreras no arancelarias sobre el comercio de vehículos (tractores, camiones, vehículos de pasajeros y vehículos comerciales) sobre el comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea. Además, se analizará los efectos en Estados Unidos del comercio de estos bienes con España tras la aplicación de esta medida.

La medida a estudiar se trata de una barrera técnica al comercio que entró en vigor el 19/02/2015 en Estados Unidos. En concreto, esta norma modifica los procedimientos utilizados en la medición de las emisiones de vehículos de motor, incluidos vehículos comerciales y de pasajeros ligeros, camiones ligeros, y camiones pesados con un peso bruto de hasta 14.000 libras (6.350,29 kilogramos).

La normativa se aplica tanto a las pruebas realizadas por la Environmental Protection Agency (EPA) como a las realizadas por los fabricantes. Afecta tanto a motores de gasolina como a motores diésel, así como a algunos motores que funcionan con combustibles alternativos (etanol, metanol).

Esta medida se encuentra en la base de datos UNCTAD TRAINS. Los productos pertenecientes a los apartados HS 8701, 8702, 8703, 870421, 870422, 870431, 870432 y 870490 del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (HS), establecido por la Organización Mundial de Aduanas (OMA), son los afectados por esta regulación. En el trabajo denominamos 8704 a los apartados HS 870421, 870422, 870431, 870432 y 870490, y trabajamos estos cinco apartados conjuntamente.



La siguiente tabla muestra el significado de cada apartado HS:

**Tabla 1.1: Descripción de los códigos HS**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>8701</b>	Tractores (excepto los del apartado HS 8709)
<b>8702</b>	Vehículos para el transporte público de pasajeros
<b>8703</b>	Vehículos, principalmente diseñados para el transporte de pasajeros (excepto los del apartado HS 8703)
<b>870421</b>	Vehículos diésel para el transporte de bienes, con un peso bruto de hasta 5 toneladas (excepto los del apartado HS 870410)
<b>870422</b>	Vehículos diésel para el transporte de bienes, con un peso bruto entre 5 y 20 toneladas (excepto los del apartado HS 870410)
<b>870431</b>	Vehículos gasolina para el transporte de bienes, con un peso bruto de hasta 5 toneladas (excepto los del apartado HS 870410)
<b>870432</b>	Vehículos gasolina para el transporte de bienes, con un peso bruto entre 5 y 20 toneladas (excepto los del apartado HS 870410)
<b>870490</b>	Vehículos para el transporte de bienes, no especificados en otros apartados de HS 8704

Fuente: Elaboración propia a partir de COMTRADE

Dado el tamaño de este sector dentro del comercio entre Estados Unidos y la Unión Europea, es muy relevante estudiar el impacto de este tipo de medidas en el sector. Gracias a estos estudios, nos podemos hacer una idea más clara de las tendencias del sector, y valorar con más información las amenazas y oportunidades que se pueden presentar. Además, podemos estudiar la validez de las actuales teorías sobre el comercio, y replantear las mismas gracias a los análisis empíricos de los datos.

## **Capítulo II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1.- Instrumentos de política comercial: aranceles y barreras no arancelarias**

Los dos instrumentos principales de política comercial son los aranceles y las barreras no arancelarias. Los aranceles son un impuesto a un bien importado. Pueden ser fijos (una cantidad fija por unidad importada) o *ad valorem* (un porcentaje del valor de la importación). Los aranceles buscan incrementar el coste de los bienes importados a un país.

Históricamente se han utilizado como una forma de política comercial, buscando proteger ciertas industrias nacionales, y como una fuente de ingresos para los países que los imponían. Hoy en día, han perdido cierta importancia, aunque siguen siendo utilizados, y han sido sustituidos parcialmente por las barreras no arancelarias (como forma de proteccionismo) y por los impuestos sobre la renta (como instrumento de recaudación). No obstante, el funcionamiento de un arancel sirve de base para entender otras políticas comerciales.

“Las barreras no arancelarias son todos aquellos instrumentos de protección distintos al arancel, como las cuotas de importación -que son limitaciones a la cantidad de importaciones-, las barreras técnicas, fitosanitarias o las barreras administrativas -que son normas que deben cumplir los productos importados (...).” (Alonso, y otros, 2017), p. 245. Dentro de las barreras no arancelarias, existen tres tipos; políticas proteccionistas, políticas de ayudas y políticas no proteccionistas.

Las políticas proteccionistas son impuestas por países que quieren apoyar a sus industrias a costa de las industrias de otros países. Entre las medidas que pueden tomar se incluyen las cuotas a las importaciones o las exigencias de contenido local. Su funcionamiento produce a menudo efectos similares a los que producen los aranceles. En muchas ocasiones estas medidas son contrarias a los acuerdos firmados por los países pertenecientes a la OMC, lo que lleva a disputas en las que el país que las impone puede perder.

Las políticas de ayudas buscan ayudar a las empresas locales, aunque no explícitamente a costa de las empresas extranjeras. Ejemplos de estas medidas son los rescates vistos durante la Gran Recesión de 2008 o los controvertidos subsidios a agricultores de la Política Agraria Común (PAC) que aplica la Unión Europea. A menudo, la OMC no puede prohibir este tipo de políticas, y la única solución que un país afectado puede tomar es dar ayudas a sus propias industrias. Hay casos en los que es posible aplicar derechos

compensatorios como respuesta a estos subsidios. Esta medida supone aplicar aranceles a aquellos productos que se benefician de los subsidios de otros países.

Las políticas no proteccionistas no tienen como objetivo proteger a determinadas industrias. Lo más común es que sean políticas que protejan la salud y/o la seguridad de las personas, animales o seres vivos, o medidas de protección del medio ambiente. La mayoría de los gobiernos las aplican, pero pueden ser perjudiciales para las empresas extranjeras, que pueden encontrar más difícil adaptarse a los nuevos estándares exigidos a sus productos que las empresas locales. La única solución que puede mitigar estos efectos adversos en muchos casos es establecer estándares comunes medioambientales, sanitarios o de seguridad a los productos que todos los países acepten. La medida a estudiar en este trabajo es de este tipo.

## **2.2.- Argumentos teóricos a favor y en contra del libre comercio**

La teoría del comercio establece que la apertura al comercio internacional genera beneficios gracias a una mejor asignación de recursos para los participantes en el intercambio. Esto lleva a que cada agente se especialice en aquellas actividades en las que tiene una ventaja comparativa.

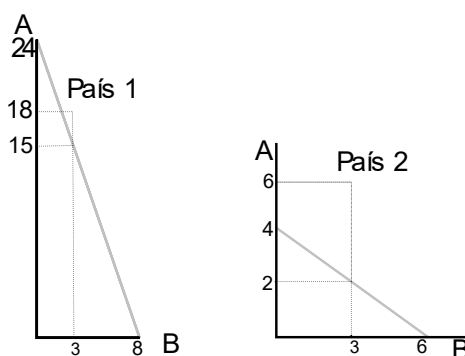
La apertura al comercio genera beneficios estáticos, provocados por un cambio en la utilización de los factores productivos hacia aquellos bienes con ventaja comparativa, y por una mayor elección de productos que aumenta el consumo hasta superar el límite de la curva de posibilidades de producción de cada país.

Por ejemplo, supongamos dos países 1 y 2 que producen ambos con trabajo (factor productivo) los bienes A y B. El país 1 puede producir una unidad de bien A en 1 hora y una unidad de bien B en 3 horas. El país 2 puede producir una unidad de A en 6 horas y una unidad de B en 4 horas. Si ambos países empiezan a comerciar, el país 1 producirá el bien A, porque dejar de producir el bien A para producir el bien B tiene un coste de oportunidad más elevado (debe dejar de producir 3 unidades de A para producir una unidad de B, y debe dejar de producir solo  $\frac{1}{3}$  del bien B para producir una unidad de A). Por el mismo razonamiento, el país 2 se centrará en producir B. Por tanto, el comercio ha provocado que ambos países utilicen su trabajo (factor productivo) en producir los bienes en los que tienen ventaja comparativa, es decir, en aquellos en los que tienen un coste de oportunidad inferior.

Siguiendo el ejemplo anterior, en un día el país 1 producirá 24 unidades de bien A y el país 2 producirá 6 unidades de bien B. Al comerciar, el país A está dispuesto a intercambiar el bien A por el bien B siempre que obtenga por cada tres unidades de A al menos una unidad de B, mientras que el país B comerciará si por cada tres unidades de B obtiene al menos dos de A.

En el siguiente gráfico se muestra el intercambio de seis unidades de bien A por tres unidades de bien B:

**Gráfico 2.1.: Gráfico de fronteras de posibilidades de producción**



El gráfico de la izquierda muestra la función de frontera de posibilidades de producción (en color gris) del país 1. Si se hace el intercambio, le quedan 18 ordenadores, en vez de 15 en el caso de no comerciar (y produjese 3 unidades de B).

El gráfico de la derecha representa la función de frontera de posibilidades de producción (en color gris) del país 2. Si se hace el intercambio, obtiene 6 ordenadores, en vez de 2 que podría producir si no comerciara (y produjese 3 unidades de B).

En resumen, al comerciar los dos países pueden consumir más bienes que si no comerciasen entre ellos.

Además, la mayor eficiencia en el uso de factores productivos genera beneficios dinámicos, como la generación de economías de escala o el fomento del aprendizaje y la innovación. Al protegerse una industria se incrementa los beneficios del sector protegido, lo que atrae a más empresas al sector, lo que reduce el tamaño de cada empresa, por lo que no se puede aprovechar rendimientos crecientes (o economías de escala). Para la misma cantidad de factores de producción en el sector cada empresa tiene más factores productivos, y, por ende, produce más por cada factor productivo. En un sector menos protegido las empresas están más expuestas a la competencia, por lo que hay más oportunidades para aprender o innovar.

Los argumentos teóricos a favor del proteccionismo se centran en dos aspectos. Por un lado, las restricciones al comercio son positivas cuando estas corrigen los efectos de externalidades negativas o permiten adoptar nuevas tecnologías (externalidades positivas). La generación de conocimientos que puedan ser utilizados gratuitamente por todas las empresas supone en la práctica una producción adicional. Cuando estas externalidades positivas son importantes, subvencionar a la industria innovadora es positivo. Por otro lado, las medidas proteccionistas permiten corregir los efectos de la

competencia imperfecta. La mayoría de los sectores están muy concentrados en unas pocas empresas, por lo que los supuestos de competencia perfecta no son aplicables. En estos sectores hay beneficios extraordinarios que, en ausencia de protección, provocarán que unas pocas empresas internacionales los obtengan. Si un gobierno subvenciona la producción nacional podría reducir la inversión y producción extranjera, y aumentar los beneficios de los productores nacionales en una cantidad superior a los subsidios y la renta nacional.

### 2.3.- Modelización del comercio: modelo de gravedad, ventajas, inconvenientes y alternativas

Tinbergen (1962) describió el comportamiento del comercio entre dos países como proporcional al PIB de esos países e inversamente proporcional a la distancia entre ellos. Esto es una clara analogía con la ley de gravitación universal de Newton ( $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ). Por tanto, podemos definir el modelo de gravedad de comercio mundial, en su forma más sencilla, se define de la siguiente manera:

$$T_{ij} = A \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}}$$

$T_{ij}$  es el valor del comercio entre el país  $i$  y el país  $j$ ,  $A$  es una constante,  $Y_i$  es el PIB del país  $i$ ,  $Y_j$  es el PIB del país  $j$ , y  $D_{ij}$  la distancia entre ambos países.

Esta ecuación afirma que el comercio entre dos países está determinado por el tamaño de sus economías y la distancia entre ambos países. Es decir, un país comerciará más cuanto más grande sea su PIB (o el de su socio) y cuanto más cerca esté de sus socios comerciales. Empíricamente, esta relación suele ajustarse bastante bien a los datos, con excepciones. De hecho, estas excepciones permiten identificar las anomalías en el comercio, entre las cuales se pueden encontrar, entre otras, culturas comunes o acuerdos comerciales.

Una de las ventajas del modelo de gravedad es que permite estimar los flujos de comercio (bilaterales, exportaciones o importaciones) y examinar los factores que los explican. A menudo, para evaluar los impactos de determinadas políticas se añaden nuevas variables a las ya mencionadas anteriormente vistas. Además, se puede investigar los efectos de otras variables que afectan al comercio, como una cultura común entre dos países o las fronteras comunes. Los modelos de gravedad han resultado tener una robustez empírica. Se pueden utilizar para la investigación de muchos fenómenos que afectan al comercio. Kepsoglou (2013) menciona, entre otros, estudios sobre los siguientes temas: flujos de comercio entre regiones, comercio de productos específicos, efectos de un acuerdo comercial, uniones monetarias y mercados comunes, efecto de las fronteras, inversión extranjera directa, costes de transporte o calidad regulatoria.

La principal alternativa a los modelos de gravedad son los modelos de equilibrio general computable. Estos modelos son mucho más complejos que los modelos de gravedad, y requieren de un gran número de parámetros.

La principal crítica a los modelos de gravedad es que no tienen justificación teórica. Esto supone que pueden omitirse variables relevantes. No obstante, algunos autores han derivado una explicación teórica basada en la teoría económica. Por ejemplo, Anderson, van Wincoop (2003) mencionan a Anderson (1979), que presenta una explicación teórica del modelo de gravedad basada en elasticidades de sustitución constantes por región de origen, y también otros trabajos posteriores que introducen competencia monopolística o una estructura Heckscher-Ohlin para explicar la especialización.



### **Capítulo III: CONTEXTUALIZACIÓN**

#### **3.1.- Trabajos similares**

Otros trabajos que han intentado cuantificar el efecto de restricciones al comercio mediante modelos de gravedad incluyen Copenhagen Economics (2009), Copenhagen Economics (2014), Fillat C., Pardos E. (2007), Fillat C. (2018), y Disdier, A; Marette, S (2010)

Copenhagen Economics (2009) estima el coste de las barreras no arancelarias en el comercio de automóviles mediante diversos métodos, incluyendo entre ellos el modelo de gravedad. Este estudio evalúa el comercio entre la Unión Europea y Japón. Según los resultados del estudio, las barreras no arancelarias son más grandes en Japón que en Estados Unidos y la Unión Europea. El resultado principal es que, si las restricciones japonesas se redujeran al nivel de las europeas, las importaciones desde la UE a Japón aumentarían en un 73%.

Copenhagen Economics (2014) estima el coste de las barreras no arancelarias de Estados Unidos. El resultado, expresado en términos de arancel equivalente, es que las barreras no arancelarias suponen, como mínimo, un incremento del precio de un 27%.

Fillat C., Pardos E. (2007) busca estimar el coste de la protección en términos de pérdida de comercio del país proteccionista mediante especificaciones del modelo de gravedad. El resultado se expresa en términos de arancel equivalente. La muestra utilizada comprende a 113 países entre los años 1970 y 2000. En la especificación del modelo se introduce en el modelo de gravedad (expresado en logaritmos) una variable que describe la política comercial. A partir de los resultados de las regresiones, llegan a la conclusión de que el coste del proteccionismo es, en términos de arancel equivalente, entre el 39 y el 42%.

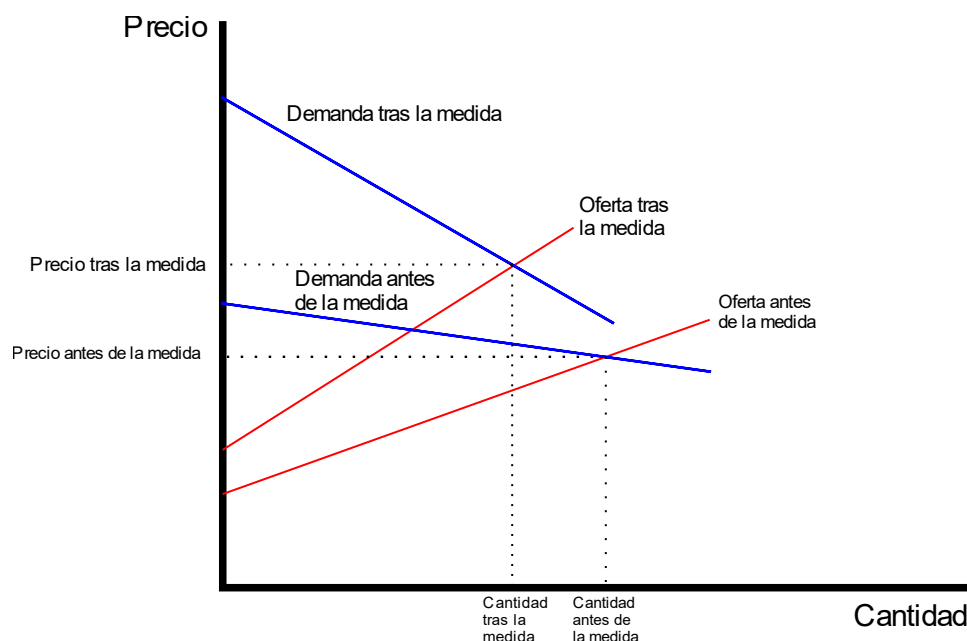
Fillat, C. (2018) describe el impacto de las barreras técnicas al comercio sobre las importaciones españolas y su efecto sobre el acceso al mercado. Se estima una ecuación de gravedad en donde se introduce una variable que representa la tasa de cobertura de las medidas impuestas. Los resultados obtenidos es que las barreras técnicas afectan negativamente a las importaciones agregadas. No obstante, por sectores hay efectos positivos, negativos y sectores que no se ven afectados (entre los que se encuentra los vehículos automóviles (HS 87)).

Disdier, A; Marette, S (2010) mide los efectos de una barrera no arancelaria. En concreto, se trata de una nueva normativa que reduce los residuos de cloranfenicol, un antibiótico usado en piscifactorías, en crustáceos. Se estimó una ecuación de gravedad y se introdujo el coeficiente que medía la pérdida de comercio en un modelo de equilibrio parcial. Se estudia la oferta y demanda de crustáceo en Estados Unidos, Europa y Japón. El resultado es que las pérdidas de comercio provocadas por la medida son contrarrestadas por las ganancias en bienestar gracias a la reducción de residuos de antibióticos.

Este último artículo hace una contribución importante al estudio de las barreras no arancelarias, al utilizar el coeficiente de la pérdida de comercio debida a la barrera no arancelaria estimada en un modelo de gravedad para hacer un análisis de bienestar de equilibrio parcial en el que se determina las variaciones en precios y cantidades. Este análisis de equilibrio parcial incorpora las externalidades positivas que la medida tiene en el bienestar.

En un gráfico de este análisis, lo que se ve es que la reducción del comercio viene a consecuencia de un aumento de los costes de producción, por lo que los productores ofertan menor cantidad de crustáceos por cada precio. Por otro lado, en la curva de demanda es posible que el consumidor internalice negativamente el daño provocado por el antibiótico, por lo que al hacer cambios en el uso de antibióticos puede producirse que el consumidor demande más cantidad de crustáceos para cada precio.

**Gráfico 3.1.: Análisis de bienestar y cambios en oferta y demanda**



## Capítulo IV: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 4.1.- Fuentes de información

Los datos relativos a las importaciones provienen de la base de datos UN COMTRADE. Se obtuvo los datos de las importaciones de Estados Unidos durante el periodo 2000-2019, provenientes de los 28 países pertenecientes a la Unión Europea (incluido Reino Unido).

Se seleccionaron los productos (según la clasificación HS) afectados por la nueva normativa según aparecen en la base de datos UNCTAD TRAINS. Durante el periodo 2000-2019 hubo 5 clasificaciones HS distintas HS (HS 1996, HS 2002, HS 2007, HS 2012 y HS 2017). En la base de datos se eligió la opción HS as reported, que devuelve los valores de las variables según la clasificación HS correspondiente al año en el que se produjo la importación. Por ejemplo, la clasificación HS 1996 se utiliza en los años 2000 y 2001, HS 2002 para los años 2002 a 2006 y así sucesivamente. Se escogió esta opción porque los cambios en las clasificaciones no han afectado a los productos sujetos a la medida anticontaminación.

Los datos de las importaciones son la cantidad de bienes importados, el peso de las importaciones, y el valor de las importaciones (en dólares americanos). En este trabajo se utilizan las cantidades y el valor de las importaciones. El valor de los aranceles impuestos a estos productos (expresados en forma de arancel *ad valorem*) y el valor del PIB para cada uno de los países (en dólares americanos) se obtuvo del portal de datos de la OMC. Las distancias entre países (en kilómetros) se han medido con el software Google Earth.

Los costes económicos (en dólares americanos) de las muertes prematuras producidas por la contaminación se obtuvieron del informe OMS (2015). Los costes se calcularon para los años 2005 y 2010. En el informe hay dos métodos distintos para calcular este coste. En el trabajo utilizamos ambos valores, aunque son muy similares. El número de vehículos en circulación en cada país se obtuvo de datos de la OICA para los años 2005 y 2010. En el trabajo calculamos el coste económico por vehículo en circulación, de la siguiente manera:

$$\text{Coste por vehículo} = \frac{\text{Coste económico por muertes prematuras}}{\text{Vehículos en circulación}}$$

## 4.2.- Metodología

Tenemos datos de varias variables correspondientes a distintos países durante un periodo de tiempo de 20 años. Por tanto, estamos trabajando con datos de panel. Dado el pequeño tamaño de alguna de las economías europeas no todas producen alguno de los productos afectados por la medida y, por tanto, se dan casos de datos ausentes. Otra cuestión que aparece en los datos de la base de datos UN COMTRADE es que hay países que han exportado a Estados Unidos durante un año concreto, pero solo hay datos sobre las cantidades importadas y el valor de las importaciones es 0. En este caso se hace una transformación para poder tomar logaritmos del valor de las importaciones. Todos los modelos descritos a continuación están se han obtenido mediante el software econométrico Gretl.

El modelo de partida que se estima en este trabajo para evaluar el impacto de la medida anticontaminación es una ecuación de gravedad en logaritmo. A esta ecuación la denominaremos de aquí en adelante modelo general, y tiene la siguiente forma:

$$\ln M = \alpha + \beta_1 \ln PIBUSA + \beta_2 \ln PIBPaís + \beta_3 \ln Distancia + \beta_4 \ln Arancel + \beta_5 Idioma + \beta_6 UE + \beta_7 BNA + \beta_8 Mar + \mu$$

Donde M es el valor de las importaciones de Estados Unidos en un periodo,  $\alpha$  es una constante, PIBUSA es el PIB estadounidense en un periodo, PIBPaís es el PIB de cada país europeo de la muestra, Distancia son los kilómetros que separan a Estados Unidos de cada país de la muestra, Arancel es el tipo arancelario al que está sujeto cada producto, Idioma es una variable dummy que toma valor 1 si el inglés es idioma oficial del país europeo y 0 si no lo es, UE es una variable dummy que toma valor 1 si el país europeo formaba parte de la Unión Europea en un periodo y 0 si todavía no estaba en la Unión Europea, BNA es una variable dummy que toma valor 1 a partir del año 2015 (entrada en vigor de la barrera no arancelaria), Mar es una variable dummy que toma valor 1 si el país europeo tiene salida al mar y 0 si no la tiene y  $\mu$  es una perturbación aleatoria.

El uso de variables dummy para estimar los efectos de un idioma o cultura común en el comercio, así como el acceso al mar están presentes en mucha de la literatura de modelos de gravedad. Los modelos de gravedad también pueden incluir variable dummy cuyo objetivo es evaluar la entrada en vigor de un acuerdo comercial o la entrada en la Unión Europea. Por último, para ver los efectos de la entrada en vigor de la medida anticontaminación se utiliza la variable BNA.

También se estima una forma estructural de la ecuación anterior, tal y como aparece en Anderson, van Wincoop (2003), en la cual se realiza la transformación  $Z = \ln M - \ln \text{PIBUSA} - \ln \text{PIBPaís}$ , de modo que la ecuación tiene la siguiente forma:

$$Z = \alpha + \beta_1 \ln \text{Distancia} + \beta_2 \ln \text{Arancel} + \beta_3 \text{Idioma} + \beta_4 \text{UE} + \beta_5 \text{BNA} + \beta_6 \text{Mar} + \mu$$

Calculamos las ecuaciones generales y estructurales con cortes en los años 2000, 2005, 2010, 2015 y 2019, de forma similar a Fillat C., Pardos E. (2007). De este modo, tendremos que elegir entre el modelo general, el modelo estructural, el modelo general con cortes y el modelo estructural con cortes.

Según Kepaptsoglou (2013) la mayoría de los estudios que utilizan ecuaciones de gravedad utilizan como técnica de estimación modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) o modelos con efectos fijos. Para decidir si se usan modelos MCO, efectos fijos o efectos aleatorios realizamos tres contrastes.

El primero es el análisis de la covarianza. Su hipótesis nula es que el modelo MCO está mejor especificado que el de efectos fijos. Un valor p bajo rechaza la hipótesis nula y un valor p alto la acepta.

El segundo es la prueba de Breusch-Pagan. Su hipótesis nula es que el modelo MCO está mejor especificado que el de efectos aleatorios. Un valor p bajo rechaza la hipótesis nula y un valor p alto la acepta.

El tercero es la prueba de Hausman. Su hipótesis nula es que los supuestos del modelo de efectos aleatorios son correctos, frente a la alternativa de los efectos fijos. Un valor p bajo rechaza la hipótesis nula y un valor p alto la acepta.

Con los contrastes podemos determinar si usar un modelo MCO, efectos fijos o efectos aleatorios. Una vez determinado esto, comparamos el coeficiente de determinación para cada una de las cuatro ecuaciones (general, estructural, general con cortes y estructural con cortes).

En la siguiente tabla se ve un resumen de este proceso, en la que se muestra en verde la ecuación escogida para cada producto y si cada ecuación tiene efectos fijos, efectos aleatorios o es un modelo MCO.

**Tabla 4.1.: Resumen de la elección de ecuaciones para el modelo con la variable BNA**

Código HS	Ecuación	Análisis de covarianza (valor p)	C. Breusch-Pagan (valor p)	C. Hausman (valor p)	Modelo	R <sup>2</sup>
<b>8701</b>	General *	0,63	0,00	0,11	Efectos fijos	28%
	Estructural	0,00	0,03	0,21	Efectos aleatorios	5%
	General con cortes	0,10	0,06	0,23	Modelo MCO	21%
	Estructural con cortes	0,60	0,03	0,30	Efectos aleatorios	7%
<b>8702</b>	General **	0,14	0,00	0,00	Efectos fijos	36%
	Estructural	0,00	0,01	0,00	Efectos fijos	25%
	General con cortes	0,58	0,61	0,00	Modelo MCO	17%
	Estructural con cortes	0,49	0,46	0,00	Modelo MCO	8%
<b>8703</b>	General	0,00	0,00	0,00	Efectos fijos	38%
	Estructural	0,00	0,00	0,01	Efectos fijos	32%
	General con cortes ***	0,00	0,30	0,09	Efectos fijos	44%
	Estructural con cortes	0,00	0,49	0,00	Efectos fijos	35%
<b>8704</b>	General	0,01	0,32	0,00	Efectos fijos	46%
	Estructural	0,00	0,59	0,85	Efectos fijos	22%
	General con cortes	0,96	0,46	0,00	Modelo MCO	56%
	Estructural con cortes	0,92	0,07	0,53	Modelo MCO	23%

NOTA: \*: El análisis de covarianza indica que es preferible un modelo MCO frente a efectos fijos. Los otros dos contrastes indican que es preferible usar efectos aleatorios, aunque el valor p de Hausman no es muy elevado, por lo que se ha decidido usar efectos fijos. Además, el R<sup>2</sup> es mayor cuando se utilizan efectos fijos.

\*\*: Con estos contrastes no es posible decidir entre efectos fijos, efectos aleatorios y modelos MCO. Como el valor p del análisis de covarianza no es muy elevado, se escoge efectos fijos porque el contraste de Hausman indica claramente que es preferible efectos fijos a efectos aleatorios. Además, el R<sup>2</sup> es mayor cuando se utilizan efectos fijos.

\*\*\*: El análisis de covarianza indica que es preferible efectos fijos frente a un modelo MCO. Los otros dos contrastes indican que es preferible usar efectos aleatorios, aunque el valor p de Hausman no es muy elevado, por lo que se ha decidido usar efectos fijos.

Como se puede ver en la tabla, las ecuaciones generales tienen un mejor ajuste (mayor R<sup>2</sup>) que las ecuaciones estructurales. Para los productos HS 8701 y 8702 es mejor el modelo general sin cortes, mientras que para HS 8703 y 8704 es mejor el modelo general con cortes. Como se ve en los resultados, las ecuaciones generales con cortes se ajustan mejor a un modelo MCO (con una excepción), mientras que las ecuaciones generales sin cortes se ajustan mejor (con excepciones) con efectos fijos.

Para ver el efecto de la barrera arancelaria en cada miembro de la Unión Europea se calculan cuatro nuevas ecuaciones en las cuales se sustituye en ambas ecuaciones la

variable BNA por una variable BNA para cada país que tome valor 1 entre 2015 y 2019 cuando se trate del país en cuestión y 0 si no se trata del país en cuestión. De este modo, se introducen 28 nuevas variables al modelo, una para cada país. Con estas variables se ve el efecto de la medida en cada país y cuáles de ellos se han adaptado mejor al cambio. Se calculan las cuatro especificaciones (ecuación general, ecuación estructural, ecuación general con cortes y ecuación estructural con cortes) con estas nuevas variables, y se determina el mejor ajuste y si hay efectos fijos, efectos aleatorios o es un modelo MCO.

**Tabla 4.2.: Resumen de la elección de ecuaciones para el modelo con la variable BNA por países**

Código HS	Ecuación	Análisis de covarianza (valor p)	C. Breusch-Pagan (valor p)	C. Hausman (valor p)	Modelo	R <sup>2</sup>
8701	General	0,00	0,06	0,00	Efectos fijos	37%
	Estructural	0,00	0,08	0,00	Efectos fijos	21%
	General con cortes	0,69			Modelo MCO	33%
	Estructural con cortes	0,47	0,02	0,85	Efectos fijos	25%
8702	General	0,00			Efectos fijos	38%
	Estructural	0,00	0,17	0,73	Efectos fijos	28%
	General con cortes	0,94			Modelo MCO	31%
	Estructural con cortes	0,90			Modelo MCO	18%
8703	General	0,00			Efectos fijos	45%
	Estructural	0,00	0,00	0,00	Efectos fijos	37%
	General con cortes	0,78			Modelo MCO	37%
	Estructural con cortes	0,67			Modelo MCO	27%
8704	General	0,00	0,30	0,00	Efectos fijos	57%
	Estructural	0,40	0,56	0,00	Modelo MCO	28%
	General con cortes	1,00			Modelo MCO	64%
	Estructural con cortes	0,99			Modelo MCO	40%

De nuevo las ecuaciones generales tienen un mejor ajuste (mayor R<sup>2</sup>) que las ecuaciones estructurales. Para los productos HS 8701, 8702 y 8703 es mejor el modelo general sin cortes, mientras que para HS 8704 es mejor el modelo general con cortes. Como se ve en los resultados, las ecuaciones generales con cortes se ajustan mejor a un modelo MCO, mientras que las ecuaciones generales sin cortes se ajustan mejor con efectos fijos.

De cara a elegir una sola metodología para todos los productos (ecuación general, estructural, general con cortes o estructural con cortes) y si son necesarios o no efectos

fijos o efectos aleatorios, parece conveniente utilizar un modelo general sin cortes y con efectos fijos, ya que, por norma general sale como el mejor ajuste, y en aquellos casos donde no ajusta mejor, el ajuste sigue siendo correcto. Otro de los problemas a la hora de usar un modelo de cortes es que para HS 8702 y 8704 el número de observaciones es muy bajo (40 observaciones en ambos casos), por lo que usar cortes podría disminuir el poder estadístico o la precisión de las regresiones.

Por último, se realiza un análisis de bienestar que tenga en cuenta el efecto en Estados Unidos del cambio en las importaciones desde España producido por la medida. Este análisis se limita a las importaciones pertenecientes a HS 8703, que representan sobre el 95% del total del valor de las importaciones estudiadas. Para ello, a partir de la elasticidad de demanda de importación de Estados Unidos y la elasticidad de oferta de exportaciones de España se pueden trazar las funciones de demanda de importaciones de Estados Unidos y la función de oferta de exportaciones de España. Con estas funciones estimadas podemos calcular el efecto en el excedente del consumidor estadounidense y en el excedente del productor español.

La elasticidad de la demanda de importaciones se obtuvo del trabajo de Broda, Weinstein (2006), que arroja un resultado para HS 8703 de 3,02, mientras que para la elasticidad de la oferta de exportaciones de España se obtuvieron dos elasticidades, una agregada de Azón (2018), que toma valor 0,15, y otra de Felettigh, Federico (2010), que estima que para vehículos la elasticidad es de 14,5. Con estos valores, se realizó dos análisis de bienestar, uno para la oferta más inelástica y otro para la oferta más elástica.

La función de oferta sufrirá un desplazamiento debido a la variación en los costes que supone esta medida anticontaminación. Asimismo, la función de demanda también se verá afectada. Según Ronen (2017), un desplazamiento de la función de demanda puede contrarrestar los costes de la barrera no arancelaria. En concreto, Ronen (2017) encuentra que las barreras no arancelarias afectan negativamente a los productos agrícolas, pero no a otros productos. Estos efectos positivos sobre la demanda ya se aplican en Disdier, Marette (2010).

La barrera no arancelaria tiene como objetivo reducir la contaminación, por lo que habría que incluir en nuestro análisis de bienestar el coste de la contaminación. Un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la región europea estima dos posibles costes de las muertes prematuras en los años 2005 y 2010, y atribuye al transporte terrestre el 50% de las muertes prematuras. No hemos encontrado costes equivalentes para Estados



Unidos, con lo que usaremos los dos costes de los países europeos en 2010 como dato. Gracias a los datos de la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA) tenemos el número de vehículos en circulación en cada país y podemos calcular el coste por vehículo en circulación. En el Anexo puede verse la tabla de costes de las muertes prematuras por vehículo en circulación según las dos estimaciones de costes.

## Capítulo V: CONCLUSIONES

### 5.1.- Resultados

Los resultados del modelo de gravedad sin cortes y con efectos fijos para cada producto son los siguientes:

**Tabla 5.1.: Resultados del modelo de gravedad con variable BNA**

Modelo	8701 General con efectos fijos			8702 General con efectos fijos			8703 General con efectos fijos			8704 General con efectos fijos		
Constante (valor p)	959,64	***	(0,00)	1119,59	***	(0,00)	750,76	***	(0,01)	1149,96	***	(0,00)
lnPIBUSA (valor p)	-32,29	***	(0,00)	-40,92	**	(0,02)	-23,42	**	(0,02)	-50,58	***	(0,00)
lnPIBPais (valor p)	0,89		(0,84)	4,65		(0,80)	-1,16		(0,75)	14,13	**	(0,01)
lnArancel (valor p)	-1,20		(0,20)	-		-	-		-	-		-
UE (valor p)	1,28		(0,53)	3,59	**	(0,02)	3,22	***	(0,01)	-		-
BNA (valor p)	8,00	***	(0,00)	11,07	***	(0,00)	8,70	***	(0,00)	12,42	***	(0,00)

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10% La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

Debido al uso de efectos fijos, las variables que no varían a lo largo del tiempo no aparecen (lnDistancia, Idioma, Mar).

La variable lnArancel solo varía para HS 8701 porque los aranceles no han cambiado entre el año 2000 y 2019 salvo para HS 8701.

La variable UE no aparece para HS 8704 porque no hay datos de comercio para países cuando no eran miembros de la UE.

Todos los modelos tienen una constante positiva y significativa. Los parámetros de la variable lnPIBUSA son negativos y significativos. Esto significa que el tamaño de la economía americana afecta negativamente al comercio con Estados Unidos.

La otra variable significativa para todos los productos es BNA, que tiene una variable positiva. El parámetro de BNA indica que la medida anticontaminación tiene un efecto positivo sobre el comercio con Estados Unidos. El efecto es más fuerte para los productos 8704 y 8702, y algo más débiles para 8701 y 8703.

La variable UE es positiva y significativa para los productos HS 8702 y 8703. Esto significa que la entrada en la Unión Europea favorece el comercio con Estados Unidos.

La variable lnPaís solo es significativa para el producto HS 8704. En este caso, su parámetro es positivo, es decir, el tamaño del país importa en el comercio de productos HS 8704 con Estados Unidos. La variable lnArancel no es significativa.

Los resultados son realmente sorprendentes, puesto que según la teoría el incremento del PIB de Estados Unidos debería fomentar el comercio. Además, el parámetro de la variable BNA es positivo, lo que implica que la medida anticontaminación no está actuando como

una barrera al comercio. Incluso utilizando otras ecuaciones ya descartadas (véase el Anexo), ni los signos ni la significatividad de las variables varía.

Los resultados, utilizando una variable BNA para cada país, son los siguientes:

**Tabla 5.2.: Resultados del modelo de gravedad con variable BNA por países**

<b>Modelo</b>	<b>8701 General con efectos fijos</b>			<b>8702 General con efectos fijos</b>			<b>8703 General con efectos fijos</b>			<b>8704 General con efectos fijos</b>		
<b>Constante (valor p)</b>	<b>980,33</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>1056,49</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>774,46</b>	<b>***</b>	(0,01)	<b>1022,20</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>lnPIBUSA (valor p)</b>	<b>-53,22</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>-42,49</b>	<b>*</b>	(0,08)	<b>-36,67</b>	<b>**</b>	(0,03)	<b>-59,85</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>lnPIBPais (valor p)</b>	2,37		(0,84)	8,72		(0,77)	13,02		(0,30)	<b>28,92</b>	<b>**</b>	(0,01)
<b>lnArancel (valor p)</b>	-1,05		(0,20)	-		-	-		-	-		-
<b>UE (valor p)</b>	-0,47		(0,53)	3,15		(0,14)	<b>3,17</b>	<b>*</b>	(0,07)	-		-
<b>BNAAustria (valor p)</b>	<b>9,70</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>10,10</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>12,34</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>12,25</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNABelgium (valor p)</b>	<b>12,47</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>12,43</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>11,79</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>9,70</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNABulgaria (valor p)</b>	-		-	-		-	<b>1,83</b>	<b>**</b>	(0,05)	-		-
<b>BNACzechia (valor p)</b>	<b>3,50</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-	<b>4,10</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>5,07</b>	<b>***</b>	(0,01)
<b>BNADenmark (valor p)</b>	<b>7,88</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-	<b>8,42</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-
<b>BNAFinland (valor p)</b>	<b>4,54</b>	<b>**</b>	(0,01)	-		-	<b>5,79</b>	<b>**</b>	(0,01)	<b>10,48</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNAFrance (valor p)</b>	<b>13,29</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>8,28</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>13,26</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>11,55</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNAGermany (valor p)</b>	<b>13,49</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>12,86</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>13,10</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>15,97</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNAGreece (valor p)</b>	-		-	-		-	<b>9,03</b>	<b>**</b>	(0,03)	-		-
<b>BNAHungary (valor p)</b>	<b>1,79</b>	<b>**</b>	(0,01)	-		-	<b>5,86</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-
<b>BNAIreland (valor p)</b>	-0,28		(0,94)	-		-	2,06		(0,59)	-		-
<b>BNAIItaly (valor p)</b>	<b>15,85</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>9,76</b>	<b>**</b>	(0,05)	<b>15,88</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>15,64</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNALatvia (valor p)</b>	-		-	-		-	<b>4,75</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-
<b>BNALithuania (valor p)</b>	-		-	-		-	2,00		(0,49)	-		-
<b>BNALuxembourg (valor p)</b>	-		-	-		-	<b>3,73</b>	<b>*</b>	(0,10)	-		-
<b>BNAMalta (valor p)</b>	-		-	-		-	1,73		(0,56)	-		-
<b>BNANetherlands (valor p)</b>	<b>11,91</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-	<b>13,60</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>8,28</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNAPoland (valor p)</b>	0,31		(0,88)	-		-	<b>6,66</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-
<b>BNAPortugal (valor p)</b>	-		-	<b>13,37</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>10,45</b>	<b>***</b>	(0,00)	-		-
<b>BNARomania (valor p)</b>	-1,24		(0,51)	-		-	0,24		(0,88)	-		-
<b>BNASlovakia (valor p)</b>	-		-	-		-	<b>3,94</b>	<b>**</b>	(0,02)	-		-
<b>BNASlovenia (valor p)</b>	-		-	-		-	<b>3,10</b>	<b>**</b>	(0,04)	-		-
<b>BNASpain (valor p)</b>	<b>10,68</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>14,10</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>17,14</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>21,64</b>	<b>***</b>	(0,00)
<b>BNASweden (valor p)</b>	<b>4,85</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>5,64</b>	<b>*</b>	(0,05)	<b>4,42</b>	<b>***</b>	(0,01)	<b>5,59</b>	<b>***</b>	(0,01)
<b>BNAUnitedKingdom (valor p)</b>	<b>12,04</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>9,72</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>13,01</b>	<b>***</b>	(0,00)	<b>11,62</b>	<b>***</b>	(0,00)

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10%

La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

Debido al uso de efectos fijos, las variables que no varían a lo largo del tiempo no aparecen (lnDistancia, Idioma, Mar, BNACroatia, BNACyprus, BNAEstonia).

La variable lnArancel solo varía para HS 8701 porque los aranceles no han cambiado entre el año 2000 y 2019 salvo para HS 8701.

La variable UE no aparece para HS 8704 porque no hay datos de comercio para países cuando no eran miembros de la UE.

De nuevo, todos los modelos tienen una constante positiva y significativa. Los parámetros de la variable lnPIBUSA siguen siendo negativos y significativos. Esto significa que el tamaño de la economía americana afecta negativamente al comercio con Estados Unidos.

Para todos los productos y en todos los países el efecto de la BNA es positivo. En Croacia, Chipre, Estonia, Irlanda, Lituania y Rumanía la variable no es significativa para ninguno de los productos.

Para el HS 8701 los países más beneficiados son, en orden, Italia, Alemania, Francia, Bélgica, Reino Unido, Holanda, España, Austria, Dinamarca, Suecia, Finlandia, Chequia y Hungría. Para el HS 8702 los más favorecidos son, en orden, España, Portugal, Alemania, Bélgica, Austria, Italia, Reino Unido, Francia y Suecia. Para el HS 8703 los más beneficiados son, en orden, España, Italia, Holanda, Francia, Alemania, Reino Unido, Austria, Bélgica, Portugal, Grecia, Dinamarca, Polonia, Hungría, Finlandia, Suecia, Chequia, Eslovaquia, Luxemburgo, Eslovenia y Bulgaria. Para el HS 8704 los más favorecidos son, en orden, España, Alemania, Italia, Austria, Reino Unido, Francia, Finlandia, Bélgica, Holanda, Suecia y Chequia.

La variable UE es positiva y significativa para HS 8703. Esto significa que la entrada en la Unión Europea favorece el comercio con Estados Unidos.

La variable lnPaís solo es significativa para el producto HS 8704. En este caso, su parámetro es positivo, es decir, el tamaño del país importa en el comercio de productos HS 8704 con Estados Unidos. La variable lnArancel no es significativa.

Por los mismos motivos comentados anteriormente, estos resultados son sorprendentes, ya que la medida es positiva para todos los países, el PIB de Estados Unidos influye negativamente en el comercio y el PIB de cada país no es significativo. En el siguiente apartado comentaremos por qué puede producirse esto.

Para hacer el análisis de bienestar necesitamos estimar las funciones de demanda de importaciones americana y la función de oferta de exportaciones española. Gracias a las elasticidades de Broda, Weinstein (2006), de Azón (2018) y de Feletigh, Federico (2010) podemos estimar las ecuaciones de oferta y de demanda.

Después, se puede trazar los gráficos de oferta y demanda. En estos gráficos haremos un análisis estático, suponiendo equilibrio, y con desplazamientos tanto de la función de oferta como de la de demanda. Se tomarán datos de los años 2015 y 2016 del precio (p) y la cantidad (q). Se supone que hay un desplazamiento en la función de oferta debido al cambio en los costes que supone esta medida. Además, siguiendo los trabajos de Ronen (2017) y Disdier, Marette (2010), se produce un desplazamiento en la función de demanda.

La función de demanda de importaciones tiene la forma:

$$p = a - bq$$

La función de oferta de exportaciones tiene la forma:

$$p = c + dq$$

Sabiendo que la elasticidad de la oferta (S) es  $S = d \frac{q}{p}$  y que la elasticidad de la demanda (D) es  $D = -\frac{1}{b} \frac{p}{q}$  se puede estimar los parámetros a, b, c y d. En la siguiente tabla podemos ver el valor de los parámetros de ambas ecuaciones y los precios y cantidades de los años 2015 y 2016:

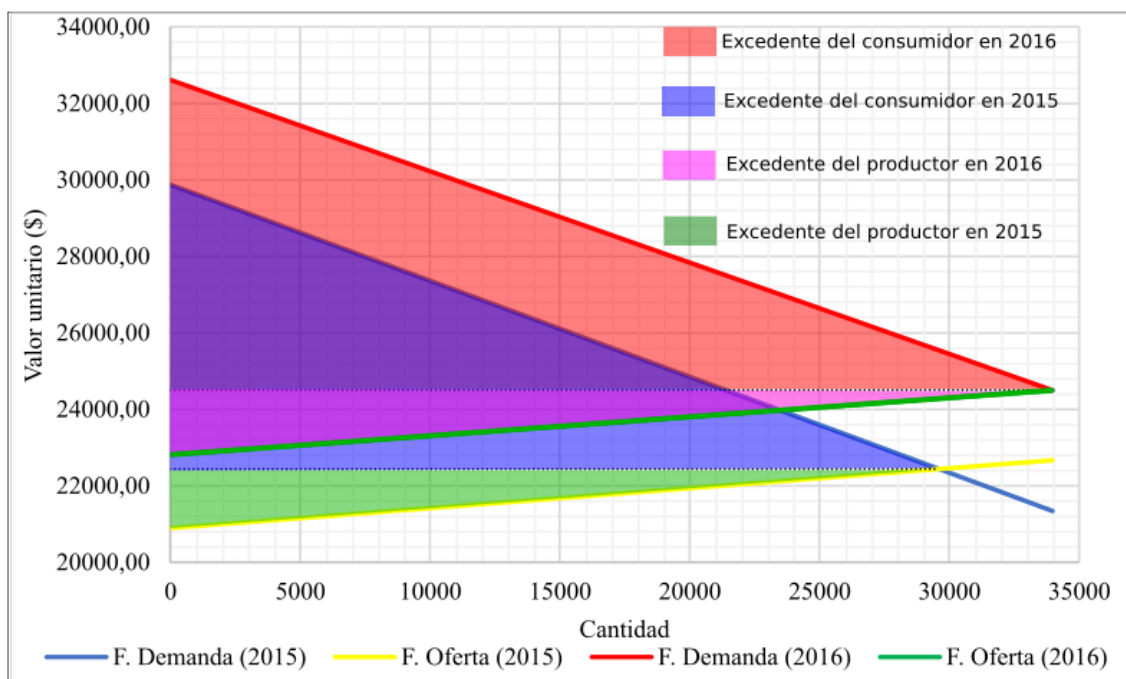
**Tabla 5.3: Parámetros de las funciones de oferta y demanda**

Año	p	q	a	b	c (S=0,15)	d (S=0,15)	c (S=14,5)	d (S=14,5)
2015	22442,08	29592	29873,23	0,25	-127171,79	5,06	20894,35	0,05
2016	24503,46	33972	32617,19	0,24	-138852,94	4,81	22813,57	0,05

Como tenemos dos valores para la elasticidad de la oferta, tenemos dos especificaciones de la función de oferta, por lo que haremos dos gráficos y dos análisis.

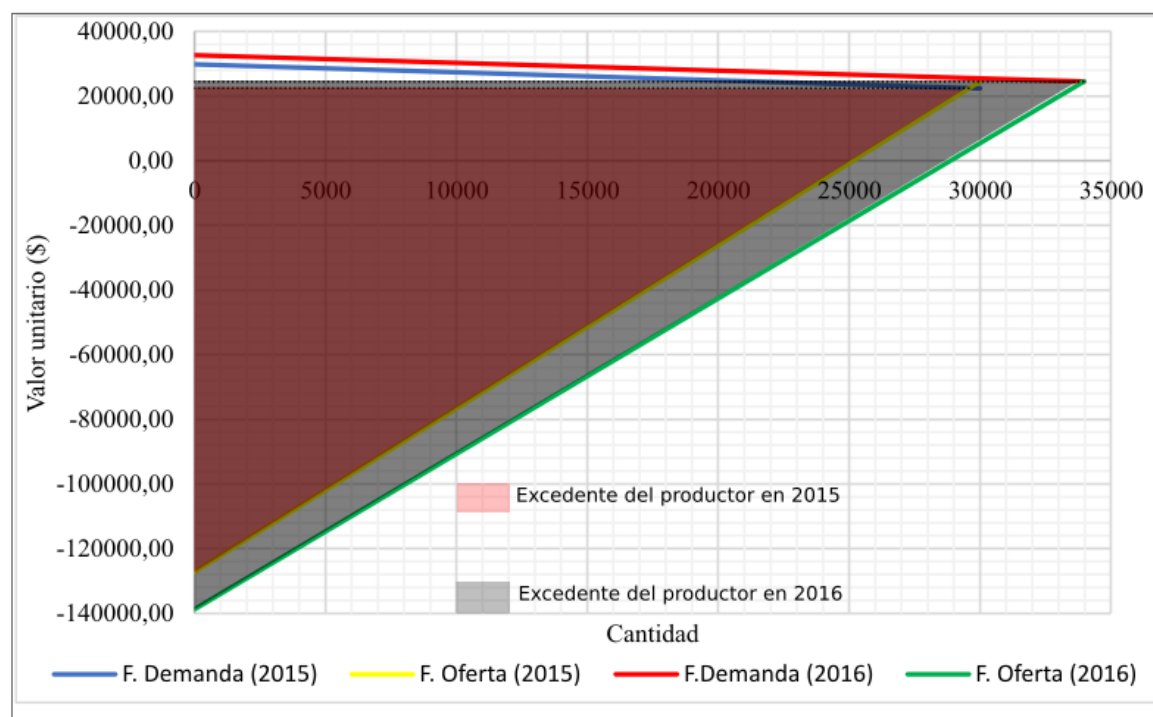
Para la elasticidad de la oferta S=14,5 el gráfico de oferta y demanda resultante es el siguiente:

**Gráfico 5.1: Gráfico de oferta y demanda con elasticidad de oferta  $S=14,5$**



Para la elasticidad de la oferta  $S=0,15$  el gráfico de oferta y demanda resultante es el siguiente:

**Gráfico 5.2: Gráfico de oferta y demanda con elasticidad de oferta  $S=0,15$**



Los excedentes del consumidor en 2015 y 2016 son los mismos que en el gráfico anterior.

Para el cálculo de la externalidad negativa se utilizan dos estimaciones hechas a partir de datos de la OMS sobre el coste económicos en 2010 de la contaminación en términos de

muertes prematuras. Los valores del coste son muy similares, por lo que hay poca diferencia en el cálculo del efecto de la contaminación.

En la siguiente tabla se presenta el cálculo de los excedentes, así como la externalidad negativa producida por la contaminación. La externalidad está calculada según las dos estimaciones hechas sobre el coste provocado por la contaminación.

En ambas gráficas se observa un desplazamiento tanto en la función de la demanda como en la de oferta. Esto está en concordancia con lo anteriormente expuesto.

**Tabla 5.4: Tabla de excedentes de consumidor, productor y externalidades**

Año	Excedente del consumidor	Externalidad	Efecto neto en EE. UU.	Excedente del productor con S=0,15	Excedente del productor con S=14,5
2015	109.951.329,70	-52.388.872,84	57.562.456,85	2.213.686.771,20	22.900.207,98
		-60.339.356,71	49.611.972,99		
2016	137.819.791,91	-56.918.950,02	80.900.841,88	2.774.771.810,40	28.704.535,97
		-65.343.693,24	72.476.098,67		

En la tabla se observa un aumento del excedente del consumidor en casi 28 millones de dólares entre 2015 y 2016, mientras que el coste de la contaminación aumenta, pero en una cuantía menor (aproximadamente entre 4,5 y 5 millones de dólares). Por tanto, el efecto neto en Estados Unidos es positivo.

En España, los productores aumentan su excedente. Para la oferta más elástica el cambio es menor (en torno a 5,8 millones de dólares), mientras que para la más inelástica alcanza los 561 millones de dólares.

La conclusión para el caso español es que esta medida no funciona como una barrera no arancelaria, porque aumentan las importaciones, ni como una medida anticontaminación, porque aumenta el daño medioambiental al aumentar el consumo de vehículos españoles.

## **5.2.- Limitaciones encontradas**

En primer lugar, una de las mayores limitaciones de este trabajo es que no tenemos un valor de las importaciones para algunos de los principales productores en los años previos a la entrada en vigor de la medida. Esto podría suponer que no se está capturando el efecto completo de la medida en el comercio entre Estados Unidos y Europa. No obstante, se observa que cuando se hace el análisis por países para aquellos que tienen datos del valor de las importaciones para todos los años, el parámetro de la barrera no arancelaria sigue siendo positivo y significativo. Es decir, la falta de datos no altera el signo del parámetro específico para cada país.

En segundo lugar, los valores  $R^2$  no son muy altos para ninguna de las regresiones, por lo que no tienen un gran poder predictivo. Quizás si tuviéramos menos datos de valor ausentes podríamos obtener unas regresiones con  $R^2$  mayor.

En tercer lugar, el parámetro del PIB de Estados Unidos sale negativo y significativo. Esto es contrario al supuesto funcionamiento del modelo de gravedad, donde aquellas economías más grandes atraen mayor volumen de comercio.

En cuarto lugar, en el análisis de beneficio usamos las elasticidades de demanda y oferta calculadas por otros autores. En especial, las elasticidades de la oferta que se han utilizado en este trabajo son los dos valores más extremos que he encontrado en la literatura, es decir, la más inelástica y la más elástica. En realidad, dados los resultados obtenidos para el excedente del productor español, la elasticidad real de la oferta debería tener un valor que se sitúe entre medio de ambas. Por un lado, en el caso de la elasticidad  $S=0,15$  el beneficio neto unitario que se deriva del resultado es más de tres veces mayor al valor unitario de la importación, lo cual parece imposible. Por otro lado, en el caso de la elasticidad  $S=14,5$ , el margen neto unitario es de apenas un 3%, por lo que en realidad la oferta probablemente sea algo menos elástica, ya que así el margen aumentaría. Una posible mejora a este trabajo sería calcular las elasticidades de la oferta y la demanda, en vez de utilizar valores de otros trabajos.

En quinto lugar, no tenemos un valor exacto del coste de la contaminación, sino que estamos utilizando como dato el coste económico en términos de muertes prematuras causadas por la contaminación. Por tanto, es posible que no estemos capturando en los cálculos de la externalidad todos los efectos económicos de la contaminación, como pueden ser la pérdida de biodiversidad o la contribución al cambio climático y los costes asociados a esa contribución. Además, se han utilizado para el análisis los costes en



Europa, en vez de Estados Unidos. Desgraciadamente, no dispongo de estimaciones del coste para Estados Unidos.

En sexto lugar, el análisis de bienestar se hace observando las diferencias entre el año 2015 y 2016. Como la medida entró en vigor durante el año 2015, lo correcto hubiera sido ver las diferencias entre 2014 y 2015, o, empezando por 2014, estudiar los efectos durante un periodo de tiempo más amplio. Desgraciadamente, no se dispone del valor de las importaciones estadounidenses de HS 8703 desde España para el año 2014, por lo que no es posible calcular un valor unitario de las importaciones de origen español y, por tanto, no se pueden estimar las funciones de oferta y demanda. En esas condiciones no es posible realizar el análisis de bienestar utilizando como punto de partida el año 2014.

## Capítulo VI: REFERENCIAS

- ACEA. (18 de Marzo de 2019). Obtenido de [https://www.acea.be/uploads/publications/EU-US\\_automobile\\_trade-facts\\_figures.pdf](https://www.acea.be/uploads/publications/EU-US_automobile_trade-facts_figures.pdf)
- Alonso, A. J., Álvarez, I., Barcenilla, S., Carrera, M., Cuervo, M., de Diego, D., . . . Velázquez, F. J. (2017). Lecciones sobre economía mundial. En Alonso, & J. Antonio, *Lecciones sobre economía mundial: Introducción al desarrollo y a las relaciones económicas internacionales* (8 ed.). Cizur Menor, Navarra, España: Aranzadi.
- Anderson, J. E., & van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*.
- Azón, V. (2018). La demanda de importaciones y exportaciones. *Papeles de economía española*.
- Broda, C., & Weinstein, D. E. (2004). GLOBALIZATION AND THE GAINS FROM VARIETY. *National Bureau of Economic Research*.
- Comisión Europea. (23 de Abril de 2020). Obtenido de <https://ec.europa.eu/trade/policy/countries-and-regions/countries/united-states/>
- Copenhagen Economics. (30 de Noviembre de 2009).
- Copenhagen Economics. (11 de Julio de 2014). (M. H. Thelle, A. O. Kjølner-Hansen, T. Jeppesen, J. Sand Kirk, S. Næss-Schmidt, F. Verboven, & J. van Biesebroeck, Edits.)
- Deardorff, A. (2012). Easing the burden of non-tariff barriers. *International Trade Centre*.
- Disdier, A.-C., & Marette, S. (2010). The Combination of Gravity and Welfare Approaches for Evaluating Non-Tariff Measures. *American Journal of Agricultural Economics*.
- Feletigh, A., & Federico, S. (2010). *Measuring the price elasticity of import demand in the destination markets of Italian exports*. Roma: Banco di Italia.
- Fillat, C., & Pardos, E. (2007). ALTERNATIVE MEASURES FOR TRADE RESTRICTIVENESS. A GRAVITY APPROACH.
- Kepaptsoglou, K., Karlaftis, M. G., & Tsamboulas, D. (2010). The Gravity Model Specification for Modeling International Trade Flows and Free Trade Agreement Effects: A 10-Year Review of Empirical Studies. *The Open Economics Journal*.
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2016). Economía internacional. En P. R. Krugman, M. Obstfeld, M. J. Melitz, & M. Martín-Romo (Ed.), *Economía internacional. Teoría y política* (10 ed.). Madrid: Pearson Educación.

- Morales Rivas, O. D., Duarte, N. A., & Marcia, G. (2015). Un Modelo de Gravedad Aplicado a las Exportaciones en Nicaragua. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*.
- Nievas López, J. (2019). Apuntes de Econometría para Economía. En J. Nievas López, *Apuntes de Econometría para Economía*. Zaragoza: Digicopy.
- OMC. (2020). OMC. Ginebra: OMC. Recuperado el 28 de 9 de 2020, de [https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/wts2020\\_e/wts2020\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2020_e/wts2020_e.pdf)
- OMS; OECD. (2015). *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth*.
- Ronen, E. (2017). Quantifying the trade effects of NTMs: A review of the empirical literature. *Journal of Economics and Political Economy*.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. Nueva York: The Twentieth Century Fund.
- UNECE. (2012). Obtenido de <http://tfig.unece.org/SP/contents/HS-convention.htm>
- United States Trade Representative Office. (2020). Obtenido de <https://ustr.gov/countries-regions/europe-middle-east/europe/european-union#:~:text=The%20United%20States%20had%20a,goods%20imports%20totalled%20%24488%20billion.&text=Trade%20in%20services%20with%20the,estimated%20%24452%20billion%20in%202018>

## Capítulo VII: Anexo

**Tabla 7.1.: Modelos para HS 8701**

Producto	8701							
Modelo	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos aleatorios		Modelo MCO		Efectos aleatorios	
Constante (valor p)	959,64	***	-16,73	-	1000,68	***	53,39	-
	(0,00)		(0,74)		(0,00)		(0,27)	
lnPIBUSA (valor p)	-32,29	***	-	-	-31,73	**	-	-
	(0,00)		-		(0,01)		-	
lnPIBPais (valor p)	0,89	-	-	-	1,04	***	-	-
	(0,84)		-		(0,00)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-2,15	-	-7,82	-	-10,09	*
	-		(0,70)		(0,24)		(0,05)	
lnArancel (valor p)	-1,20	-	1,25	**	-3,15	*	1,05	-
	(0,20)		(0,01)		(0,07)		(0,27)	
Idioma (valor p)	-	-	0,25	-	-0,20	-	-0,90	-
	-		(0,84)		(0,87)		(0,35)	
UE (valor p)	1,28	-	-3,06	***	-0,45	-	-3,21	**
	(0,53)		(0,00)		(0,83)		(0,01)	
BNA (valor p)	8,00	***	2,97	***	8,44	**	2,68	**
	(0,00)		(0,00)		(0,01)		(0,02)	
Mar (valor p)	-	-	-0,83	-	-0,43	-	0,06	-
	-		(0,58)		(0,79)		(0,97)	
Observaciones	310		310		72		72	
R2	28%		5%		21%		7%	
Análisis covarianza (valor p)	0,63+		0,00		0,10		0,60	
C. Breusch-Pagan (valor p)	0,00		0,03		0,06		0,03	
C. Hausman (valor p)	0,11+		0,21		0,23		0,30	

Nota: +: Se muestra los parámetros del modelo con efectos fijos, aunque para HS 8701 los contrastes sugieren en el uso de efectos aleatorios.

\*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10%

La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.2.: Modelos para HS 8702**

Producto	8702							
	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos fijos		Modelo MCO		Modelo MCO	
Constante (valor p)	1119,59	***	-45,07	***	598,91	-	140,68	-
	(0,00)		(0,00)		(0,13)		(0,25)	
lnPIBUSA (valor p)	-40,92	**	-	-	-20,82	*	-	-
	(0,02)		-		(0,06)		-	
lnPIBPais (valor p)	4,65	-	-	-	-1,52	-	-	-
	(0,80)		-		(0,29)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-	-	9,41	-	-19,71	-
	-		-		(0,70)		(0,15)	
lnArancel (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
Idioma (valor p)	-	-	-	-	2,64	-	-3,07	-
	-		-		(0,54)		(0,27)	
UE (valor p)	3,59	**	-2,26	***	-3,22	-	-8,66	**
	(0,02)		(0,00)		(0,34)		(0,03)	
BNA (valor p)	11,07	***	3,92	***	7,59	**	1,67	-
	(0,00)		(0,00)		(0,02)		(0,20)	
Mar (valor p)	-	-	-	-	3,36	-	-1,57	-
	-		-		(0,37)		(0,61)	
Observaciones	169		169		40		40	
R2	36%		25%		17%		8%	
Análisis covarianza (valor p)	0,14		0,00		0,58		0,49	
C. Breusch-Pagan (valor p)	0,00		0,01		0,61		0,46	
C. Hausman (valor p)	0,00		0,00		0,00		0,00	

Nota: +: Se muestra los parámetros del modelo con efectos fijos, aunque para HS 8702 el análisis de la covarianza sugiere tanto el uso de un modelo MCO como efectos fijos.

\*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10%

La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.3.: Modelos para HS 8703**

Producto	8703							
Modelo	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos fijos		Efectos fijos		Efectos fijos	
Constante (valor p)	750,76	***	-43,09	***	720,06	***	-43,25	***
	(0,01)		(0,00)		(0,01)		(0,00)	
lnPIBUSA (valor p)	-23,4152	**	-	-	-25,03	***	-	-
	(0,02)		-		(0,00)		-	
lnPIBPais (valor p)	-1,16	-	-	-	1,83	-	-	-
	(0,75)		-		(0,58)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
lnArancel (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
Idioma (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
UE (valor p)	3,22	***	-0,72	-	1,72	-	-0,98	-
	(0,01)		(0,42)		(0,44)		(0,64)	
BNA (valor p)	8,70	***	4,02	***	9,76	***	4,27	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
Mar (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
Observaciones	392		392		104		104	
R2	38%		32%		44%		35%	
Análisis covarianza (valor p)	0,00		0,00		0,00		0,00	
C. Breusch-Pagan (valor p)	0,00		0,00		0,30		0,49	
C. Hausman (valor p)	0,00		0,01		0,09		0,00	

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10%

La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.4.: Modelos para HS 8704**

Producto	8704							
	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos fijos		Modelo MCO		Modelo MCO	
Constante (valor p)	1149,96	***	-49,22	***	1652,66	***	187,46	**
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,03)	
lnPIBUSA (valor p)	-50,58	***	-	-	-47,47	***	-	-
	(0,00)		-		(0,00)		-	
lnPIBPais (valor p)	14,13	**	-	-	1,19	-	-	-
	(0,01)		-		(0,24)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-	-	-26,75	**	-26,32	**
	-		-		(0,04)		(0,01)	
lnArancel (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
Idioma (valor p)	-	-	-	-	-4,64	*	-5,24	***
	-		-		(0,07)		(0,01)	
UE (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
BNA (valor p)	12,42	***	4,24	***	17,14	***	4,53	***
	(0,00)		(0,01)		(0,00)		(0,01)	
Mar (valor p)	-	-	-	-	-1,31	-	-0,61	-
	-		-		(0,46)		(0,52)	
Observaciones	153		153		40		40	
R2	46%		22%		56%		23%	
Análisis covarianza (valor p)	0,01		0,00		0,96		0,92	
C. Breusch-Pagan (valor p)	0,32		0,59		0,46		0,07	
C. Hausman (valor p)	0,00		0,85		0,00		0,53	

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10%

La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.5.: Modelos para HS 8701 por países**

Producto Modelo	8701							
	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos fijos		Modelo MCO		Efectos fijos	
Constante (valor p)	980,33	***	-388,33	***	1066,99	***	-39,40	***
	(0,00)		(0,00)		(0,01)		(0,00)	
lnPIBUSa (valor p)	-53,22	***	-	-	-32,81	**	-	-
	(0,00)		-		(0,03)		-	
lnPIBPais (valor p)	2,37	-	-	-	-0,25	-	-	-
	(0,84)		-		(0,63)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-	-	-8,18	-	-	-
	-		-		(0,50)		-	
lnArancel (valor p)	-1,05	-	1,04	**	-3,67	*	0,87	*
	(0,20)		(0,02)		(0,06)		(0,07)	
Idioma (valor p)	-	-	-	-	-0,01	-	-	-
	-		-		(0,99)		-	
UE (valor p)	-0,47	-	-1,76	-	1,46	-	-1,74	-
	(0,53)		(0,17)		(0,59)		(0,30)	
Mar (valor p)	-	-	-	-	0,23	-	-	-
	-		-		(0,93)		-	
BNAustria (valor p)	9,70	***	3,73	***	7,18	**	5,69	***
	(0,00)		(0,00)		(0,03)		(0,00)	
BNABelgium (valor p)	12,47	***	6,46	***	10,32	***	5,54	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNACzechia (valor p)	3,50	***	-0,13	-	9,01	**	0,17	-
	(0,00)		(0,74)		(0,01)		(0,75)	
BNADenmark (valor p)	7,88	***	1,20	***	6,69	**	0,14	-
	(0,00)		(0,00)		(0,04)		(0,39)	
BNAFinland (valor p)	4,54	**	-2,73	***	4,96	-	-4,14	***
	(0,01)		(0,00)		(0,10)		(0,00)	
BNAFrance (valor p)	13,29	***	6,46	***	13,17	***	6,25	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAGermany (valor p)	13,49	***	7,41	***	14,62	***	7,41	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAHungary (valor p)	1,79	**	-0,05	-	5,28	-	-	-
	(0,01)		(0,78)		(0,12)		-	
BNAIreland (valor p)	-0,28	-	2,51	***	6,43	**	1,37	***
	(0,94)		(0,00)		(0,04)		(0,00)	
BNAItaly (valor p)	15,85	***	6,34	***	13,49	***	6,13	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNANetherlands (valor p)	11,91	***	5,43	***	8,70	***	4,69	***
	(0,00)		(0,00)		(0,01)		(0,00)	
BNAPoland (valor p)	0,31	-	-0,20	-	5,63	**	0,33	-
	(0,88)		(0,64)		(0,03)		(0,69)	
BNARomania (valor p)	-1,24	-	-1,82	**	2,86	-	-3,24	***
	(0,51)		(0,03)		(0,30)		(0,01)	
BNASlovenia (valor p)	-	-	-	-	3,47	-	-	-
	-		-		(0,30)		-	
BNASpain (valor p)	10,68	***	4,21	***	2,78	-	-2,44	***
	(0,00)		(0,00)		(0,29)		(0,00)	
BNASweden (valor p)	4,85	***	0,31	*	7,90	***	0,16	-
	(0,00)		(0,08)		(0,01)		(0,34)	
BNAUnitedKingdom (valor p)	12,04	***	6,31	***	12,23	***	6,23	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
Observaciones	310		310		72		72	
R2	37%		21%		33%		25%	



Producto	8701			
Modelo	General	Estructural	General con cortes	Estructural con cortes
	Efectos fijos	Efectos fijos	Modelo MCO	Efectos fijos
Análisis de covarianza (valor p)	0,00	0,00	0,69	0,47
C.Breusch-Pagan (valor p)	0,06	0,08	-	0,02
C.Hausman (valor p)	0,00	0,00	-	0,85

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10% La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.6.: Modelos para HS 8702 por países**

Producto	8702							
Modelo	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos fijos		Modelo MCO		Modelo MCO	
Constante (valor p)	1056,49	***	-449,91	***	442,14	-	24,63	-
	(0,00)		(0,00)		(0,27)		(0,89)	
lnPIBUSA (valor p)	-42,49	*	-	-	-22,72	*	-	-
	(0,08)		-		(0,06)		-	
lnPIBPais (valor p)	8,72	-	-	-	-2,60	-	-	-
	(0,77)		-		(0,13)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-	-	36,03	-	-6,91	-
	-		-		(0,26)		(0,74)	
Idioma (valor p)	-	-	-	-	7,37	-	-0,44	-
	-		-		(0,16)		(0,92)	
UE (valor p)	3,15	-	-2,26	***	-0,77	-	-7,50	-
	(0,14)		(0,00)		(0,83)		(0,11)	
Mar (valor p)	-	-	-	-	5,96	-	-1,74	-
	-		-		(0,22)		(0,69)	
BNAustria (valor p)	10,10	***	2,95	***	6,33	-	-1,24	-
	(0,00)		(0,00)		(0,10)		(0,78)	
BNABelgium (valor p)	12,43	***	5,37	***	11,96	***	7,09	***
	(0,00)		-		(0,00)		(0,00)	
BNAFrance (valor p)	8,28	***	0,38	***	8,84	**	-2,68	*
	(0,00)		(0,00)		(0,04)		(0,07)	
BNAGermany (valor p)	12,86	***	5,77	***	14,83	***	4,55	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAItaly (valor p)	9,76	**	1,48	***	3,59	-	-0,59	-
	(0,05)		(0,00)		(0,30)		(0,71)	
BNAPortugal (valor p)	13,37	***	6,63	***	8,08	**	4,68	-
	(0,00)		(0,00)		(0,03)		(0,05)	
BNASpain (valor p)	14,10	***	9,41	***	10,08	***	1,66	-
	(0,00)		(0,00)		(0,01)		(0,29)	
BNASweden (valor p)	5,64	*	-0,63	***	2,59	-	-0,74	-
	(0,05)		(0,00)		(0,29)		(0,59)	
BNAUnitedKingdom (valor p)	9,72	***	2,75	***	7,48	***	0,06	-
	(0,00)		(0,00)		(0,01)		(0,98)	
Observaciones	169		169		40		40	
R2	38%		28%		31%		18%	
Análisis de covarianza (valor p)	0,00		0,00		0,94		0,90	
C.Breusch-Pagan (valor p)	-		0,17		-		-	
C.Hausman (valor p)	-		0,73		-		-	

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10% La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.7.: Modelos para HS 8703 por países**

Producto	8703							
Modelo	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos fijos		Modelo MCO		Modelo MCO	
Constante (valor p)	774,46	***	-441,96	***	578,68	**	-114,14	-
	(0,01)		(0,00)		(0,05)		(0,22)	
lnPIBUSA (valor p)	-36,67	**	-	-	-22,58	**	-	-
	(0,03)		-		(0,03)		-	
lnPIBPais (valor p)	13,02	-	-	-	0,24	-	-	-
	(0,30)		-		(0,76)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-	-	12,09	-	7,94	-
	-		-		(0,37)		(0,44)	
Idioma (valor p)	-	-	-	-	0,05	-	-0,60	-
	-		-		(0,99)		(0,85)	
UE (valor p)	3,17	*	0,66	-	4,73	*	1,29	-
	(0,07)		(0,48)		(0,07)		(0,46)	
Mar (valor p)	-	-	-	-	-1,72	-	-2,57	-
	-		-		(0,44)		(0,18)	
BNAAustria (valor p)	12,34	***	6,85	***	10,25	***	4,66	**
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,01)	
BNABelgium (valor p)	11,79	***	6,45	***	13,23	***	7,93	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNABulgaria (valor p)	1,83	**	-0,76	***	0,77	-	-1,98	-
	(0,05)		(0,00)		(0,82)		(0,20)	
BNACroatia (valor p)	-	-	-	-	6,39	*	2,13	*
	-		-		(0,09)		(0,08)	
BNACzechia (valor p)	4,10	***	0,52	**	4,51	-	-0,68	-
	(0,00)		(0,04)		(0,12)		(0,69)	
BNADenmark (valor p)	8,42	***	2,59	***	7,50	**	2,45	-
	(0,00)		(0,00)		(0,03)		(0,17)	-
BNAFinland (valor p)	5,79	**	-0,21	***	10,24	***	5,62	***
	(0,01)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAFrance (valor p)	13,26	***	7,49	***	10,72	***	4,19	**
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,01)	
BNAGermany (valor p)	13,10	***	7,73	***	15,17	***	8,53	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAGreece (valor p)	9,03	**	1,08	***	1,52	0,60	-2,30	-
	(0,03)		(0,00)		(0,60)		(0,15)	
BNAHungary (valor p)	5,86	***	1,78	***	10,36	***	5,69	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAIreland (valor p)	2,06	-	0,89	***	5,71	**	0,84	-
	(0,59)		(0,00)		(0,04)		(0,61)	
BNAIItaly (valor p)	15,88	***	8,70	***	12,44	***	6,64	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNALatvia (valor p)	4,75	***	0,57	-	2,32	-	-0,47	-
	(0,00)		(0,23)		(0,55)		(0,71)	
BNALithuania (valor p)	2,00	-	0,30	-	2,31	-	-0,79	-
	(0,49)		(0,75)		(0,52)		(0,52)	
BNALuxembourg (valor p)	3,73	*	-14,36	***	-1,58	-	-4,96	**
	(0,10)		(0,00)		(0,62)		(0,01)	
BNAMalta (valor p)	1,73	-	1,90	***	-	-	-	-
	(0,56)		(0,00)		-		-	
BNANetherlands (valor p)	13,60	***	8,01	***	11,50	***	5,75	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAPoland (valor p)	6,66	***	4,61	***	7,09	**	2,06	*
	(0,00)		(0,00)		(0,01)		(0,10)	

Producto	8703							
Modelo	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Efectos fijos		Modelo MCO		Modelo MCO	
BNAPortugal (valor p)	10,45	***	3,87	***	8,46	**	3,63	*
	(0,00)		(0,00)		(0,03)		(0,07)	
BNARomania (valor p)	0,24	-	-0,63	-	1,74	-	-3,25	**
	(0,88)		(0,00)		(0,58)		(0,02)	
BNASlovakia (valor p)	3,94	**	1,42	***	11,00	***	6,56	***
	(0,02)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNASlovenia (valor p)	3,10	**	-	***	0,39	-	-2,68	**
	(0,04)		124122,00		(0,91)		(0,03)	
BNASpain (valor p)	17,14	***	11,37	***	11,71	***	5,64	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNASweden (valor p)	4,42	***	-0,14	***	13,40	***	8,10	***
	(0,01)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAUnitedKingdom (valor p)	13,01	***	7,82	***	15,91	***	9,57	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
Observaciones	392		392		104		104	
R2	45%		37%		37%		27%	
Análisis de covarianza (valor p)	0,00		0,00		0,78		0,67	

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10% La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.8.: Modelos para HS 8704 por países**

Producto	8704							
Modelo	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Modelo MCO		Modelo MCO		Modelo MCO	
Constante (valor p)	1022,20	***	170,82	**	1089,38	**	254,31	*
	(0,00)		(0,03)		(0,02)		(0,10)	
lnPIBUSA (valor p)	-59,85	***	-	-	-31,48	**	-	-
	(0,00)		-		(0,03)		-	
lnPIBPais (valor p)	28,92	**	-	-	-1,01	-	-	-
	(0,01)		-		(0,52)		-	
lnDistancia (valor p)	-	-	-2,40	***	-10,87	-	-33,33	*
	-		(0,01)		(0,53)		(0,05)	
Idioma (valor p)	-	-	-4,13	**	-1,41	-	-5,87	*
	-		(0,01)		(0,64)		(0,07)	
UE (valor p)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-		-		-	
Mar (valor p)	-	-	-4,80	***	-2,31	-	-4,82	***
	-		(0,00)		(0,74)		(0,00)	
BNAAustria (valor p)	12,25	***	-14,32	***	7,31	-	-0,64	***
	(0,00)		(0,00)		(0,17)		(0,01)	
BNABelgium (valor p)	9,70	***	2,17	**	8,02	*	1,47	-
	(0,00)		(0,01)		(0,10)		-	
BNACzechia (valor p)	5,07	***	-0,23	-	7,50	-	0,40	-
	(0,01)		(0,49)		(0,17)		-	
BNADenmark (valor p)	-	-	1,86	**	10,10	*	2,57	-
	-		(0,04)		(0,09)		-	-
BNAFinland (valor p)	10,48	***	5,64	***	12,70	*	6,82	***
	(0,00)		(0,00)		(0,05)		(0,00)	
BNAFrance (valor p)	11,55	***	12,87	*	10,67	***	1,05	(0,42)
	(0,00)		(0,08)		(0,00)		-	
BNAGermany (valor p)	15,97	***	9,07	***	18,85	***	9,22	***

Producto	8704							
Modelo	General		Estructural		General con cortes		Estructural con cortes	
	Efectos fijos		Modelo MCO		Modelo MCO		Modelo MCO	
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNAHungary (valor p)	-	-	6,05	***	-	-	-	-
			(0,00)					
BNAIreland (valor p)	-	-	2,65	***	8,90	-	3,02	***
			(0,00)		(0,13)		(0,00)	
BNAItaly (valor p)	15,64	***	3,90	***	10,84	***	4,48	***
	(0,00)		(0,00)		(0,01)		(0,00)	
BNANetherlands (valor p)	8,28	***	0,18	-	-	-	-	-
	(0,00)		(0,83)					
BNAPoland (valor p)	-	-	5,49	***	11,16	**	6,40	***
			(0,00)		(0,03)		(0,00)	
BNAPortugal (valor p)	-	-	3,84	***	-	-	-	-
			(0,00)					
BNASlovakia (valor p)	-	-	-0,90	**	-	-	-	-
			(0,05)					
BNASlovenia (valor p)	-	-	48,61	***	-	-	-	-
			(0,00)					
BNASpain (valor p)	21,64	***	10,06	***	18,66	***	10,12	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
BNASweden (valor p)	5,59	***	2,43	***	9,38	*	3,00	**
	(0,00)		(0,00)		(0,05)		(0,00)	
BNAUnitedKingdom (valor p)	11,62	***	4,57	***	12,75	***	5,03	***
	(0,00)		(0,00)		(0,00)		(0,00)	
Observaciones	153		153		40		40	
R2	57%		28%		64%		40%	
Análisis de covarianza (valor p)	0,00		0,40		1,00		0,99	
C.Breusch-Pagan (valor p)	0,30		0,56		-		-	
C.Hausman (valor p)	0,00		0,00		-		-	

Nota: \*\*\*: Significativo al 1%; \*\*: Significativo al 5%; \*: Significativo al 10%

La estimación de los parámetros es de tipo (HAC).

**Tabla 7.9.: Coste de muerte prematura por vehículo en circulación**

País	Coste de muerte prematura/nº de vehículos (en dólares)	
	2005	2010
Austria	1.449	1.324
Belgium	2.006	1.928
Bulgaria	6.973	6.595
Cyprus	1.217	1.047
Czech Republic	3.501	2.781
Denmark	1.347	1.403
Estonia	581	1.131
Finland	278	359
France	888	920
Germany	1.830	1.889
Greece	2.870	2.528
Hungary	6.235	5.472
Ireland	445	628
Italy	1.589	1.602
Latvia	827	3.301
Lithuania	1.589	1.980
Luxembourg	954	796
Malta	1.653	1.665
Netherlands	1.726	1.529
Poland	3.559	2.486
Portugal	1.125	1.298
Romania	12.108	8.865
Slovakia	5.378	3.941
Slovenia	1.755	1.552
Spain	1.082	1.050
Sweden	390	439
United Kingdom	1.442	1.355
Promedio	1.889	1.923

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OMS (2015) y OICA

**Tabla 7.10.: Coste de muerte prematura por vehículo en circulación**

Coste de muerte prematura/n° de vehículos (en dólares)		
País	2005	2010
Albania	2.497,14	3.076,37
Austria	1.321,51	1.266,25
Azerbaijan	2.828,15	6.209,86
Belarus	2.124,31	3.778,34
Belgium	1.766,70	1.792,26
Bosnia and Herzegovina	1.519,01	1.773,55
Bulgaria	2.372,46	2.885,53
Croatia	2.086,63	2.038,54
Cyprus	858,49	898,32
Czechia	2.212,30	2.152,04
Denmark	1.215,31	1.282,24
Estonia	299,90	680,11
Finland	235,69	298,86
France	730,49	734,13
Georgia	1.975,85	3.340,58
Germany	1.568,19	1.469,99
Greece	2.021,23	2.065,19
Hungary	3.290,00	3.205,94
Iceland	144,86	224,30
Ireland	454,92	646,07
Israel	1.539,20	1.770,81
Italy	1.261,38	1.243,23
Kazakhstan	3.638,16	5.302,32
Kyrgyzstan	1.196,51	1.615,12
Latvia	353,27	1.387,66
Lithuania	726,63	1.197,03
Luxembourg	1.531,07	1.350,59
Malta	1.033,73	1.194,44
Netherlands	1.629,01	1.509,57
Norway	303,80	171,22
Poland	1.589,78	1.750,00
Portugal	713,83	833,33
Republic of Moldova	2.138,78	2.569,58
Romania	3.968,57	4.632,92
Russian Federation	2.233,48	3.620,00
Serbia	3.133,13	3.820,66
Slovakia	2.730,46	3.024,50
Slovenia	1.200,20	1.224,31
Spain	837,19	853,63
Sweden	347,70	393,28
Switzerland	1.234,21	1.205,21
Republic of North Macedonia	3.358,97	3.835,16
Turkey	200,49	284,26
Ukraine	4.430,05	5.564,76
United Kingdom	1.304,61	1.207,62
Total	1.542,37	1.770,37

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OMS (2015) y OICA